

## Electrical multilayer component

**Publication number:** DE 10224566 (A1)

**Publication date:** 2003-12-18

**Inventor(s):** MIKOS PETER [AT]; FEICHTINGER THOMAS [AT]; SCHLICK HORST [AT]

**Applicant(s):** EPCOS AG [DE]

**Classification:**

- international: **H01C7/18; H01C13/02; H01G4/30; H01G4/40; H03H1/02; H03H5/12; H01C7/18; H01C13/00; H01G4/30; H01G4/40; H03H1/00; H03H5/00; (IPC1-7): H01G4/38; H01C7/105**

- European: **H01G4/40; H01C7/18; H01C13/02; H01G4/30; H03H1/02**

**Application number:** DE 20021024566 20020603

**Priority number(s):** DE 20021024566 20020603

**Also published as:**

EP 1369881 (A2)  
EP 1369881 (A3)  
EP 1369881 (B1)

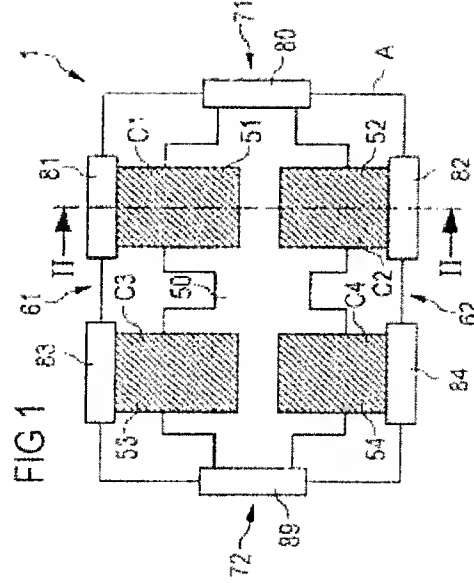
**Cited documents:**

DE 19639947 (A1)  
JP 11067586 (A)  
JP 8124800 (A)  
JP 8151245 (A)

Abstract not available for DE 10224566 (A1)

Abstract of corresponding document: **EP 1369881 (A2)**

Multiple layer component comprises a base body (1) containing a stack (2) made from dielectric layers (3) and electrode layers (4), a first multilayer capacitor (C1) with a first contact (81) on the first side surface (61) and a second contact (80) on a front surface (71), and a second multilayer capacitor (C2) with a first contact (82) on the second side surface (62) and a second contact (80) on the front surface. The dielectric layers contain a ceramic material having a varistor effect. The two contacts are arranged only on a partial region of the whole front surface.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 24 566 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 G 4/38**  
H 01 C 7/105

②1 Aktenzeichen: 102 24 566.5  
②2 Anmeldetag: 3. 6. 2002  
④3 Offenlegungstag: 18. 12. 2003

**DE 102 24 566 A 1**

⑦1 Anmelder:  
EPCOS AG, 81669 München, DE

⑦4 Vertreter:  
Epping Hermann Fischer,  
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München

⑦2 Erfinder:  
Mikos, Peter, Deutschlandsberg, AT; Feichtinger,  
Thomas, Graz, AT; Schlick, Horst, Dr., Graz, AT

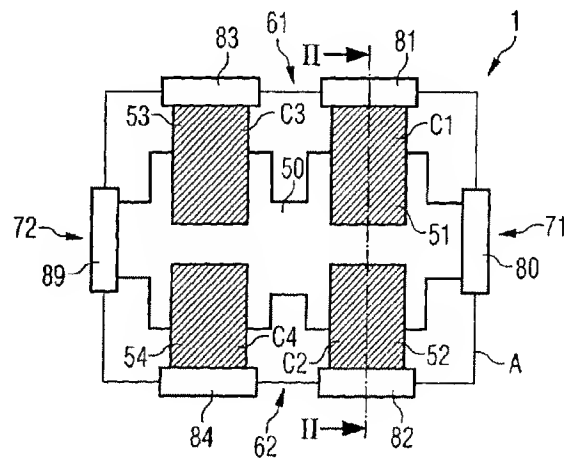
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 196 39 947 A1  
JP 11-0 67 586 A  
JP 08-1 24 800 A  
JP 06-1 51 245 A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektrisches Vielschichtbauelement

⑤1 Die Erfindung betrifft ein Vielschichtbauelement, bei dem in einem Grundkörper (1) gegenüberliegend angeordnete Vielschichtkondensatoren (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8) mit einer gemeinsamen, auf einer Stirnseite (71, 72) des Grundkörpers (1) herausgeführten Massenelektrode (9) verschaltet sind.



**DE 102 24 566 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Vielschichtbauelement mit einem Grundkörper enthaltend einen Stapel aus übereinanderliegenden Dielektrikumsschichten mit dazwischenliegenden Elektrodenschichten.

[0002] Aus der Druckschrift DE 196 39 947 A1 ist ein Vielschichtbauelement der eingangs genannten Art bekannt, bei dem der Grundkörper zwei entlang einer Längsrichtung verlaufende, gegenüberliegende Seitenflächen und mindestens eine Stirnfläche aufweist. Es sind in Längsrichtung des Bauelements nebeneinander angeordnete Vielschichtkondensatoren gebildet. Die Vielschichtkondensatoren haben eine gemeinsame Gegenelektrode, die ihrerseits wieder aus einem Stapel von übereinanderliegenden Elektrodenschichten gebildet sein kann und welche auf der Stirnseite des Bauelements aus dem Bauelement herausgeführt ist.

[0003] Das bekannte Bauelement hat den Nachteil, daß es eine relativ kleine Integrationsdichte aufweist, das heißt, daß nur sehr wenige Kondensatoren bezogen auf die von dem Grundkörper in Anspruch genommene Grundfläche in dem Bauelement integriert sind.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein elektrisches Vielschichtbauelement anzugeben, das eine hohe Integrationsdichte aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein elektrisches Vielschichtbauelement nach Patentanspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0006] Es wird ein elektrisches Vielschichtbauelement angegeben mit einem Grundkörper enthaltend einen Stapel aus übereinanderliegenden Dielektrikumsschichten. Zwischen Dielektrikumsschichten sind Elektrodenschichten angeordnet, welche elektrisch leitfähig sind. Der Grundkörper weist zwei entlang einer Längsrichtung verlaufende, gegenüberliegende Seitenflächen und mindestens eine Stirnfläche auf.

[0007] Ferner weist das Bauelement einen ersten Vielschichtkondensator auf, dessen erster Anschluß auf der ersten Seitenfläche liegt und dessen zweiter Anschluß auf einer Stirnfläche liegt. Ferner weist das Bauelement noch einen zweiten Vielschichtkondensator auf, dessen erster Anschluß auf der zweiten Seitenfläche angeordnet ist und dessen zweiter Anschluß auf einer Stirnfläche des Grundkörpers angeordnet ist.

[0008] Der zweite Anschluß ist vorzugsweise dem ersten Anschluß gegenüberliegend angeordnet.

[0009] Das Vielschichtbauelement hat gegenüber den bekannten Vielschichtbauelementen den Vorteil, daß es eine um den Faktor zwei höhere Integrationsdichte aufweist, da entlang einer Längsrichtung des Bauelements immer zwei einander gegenüberliegende Kondensatoren in das Bauelement integriert sind.

[0010] Das Vielschichtbauelement hat ferner den Vorteil, daß mit Hilfe der stirnflächenseitig aus dem Grundkörper herausgeführten Kontakte eine interne Verschaltung mehrerer Vielschichtkondensatoren realisiert werden kann. Dadurch reduziert sich der später auf der mit dem Vielschichtbauelement zu bestückenden Platine der Verschaltungs- und Verdrahtungsaufwand, was wiederum Platz auf der Platine einspart.

[0011] In einer Ausführungsform ist im Grundkörper ein erster Stapel von übereinanderliegenden Elektrodenschichten angeordnet, die an einem ersten Kontakt auf einer ersten Seitenfläche aus dem Grundkörper herausgeführt sind. Dieser erste Stapel bildet zusammen mit einem weiteren Stapel aus übereinanderliegenden Elektrodenschichten, die auf einer Stirnfläche aus dem Grundkörper herausgeführt sind, einen ersten Vielschichtkondensator.

[0012] Es ist ferner im Grundkörper ein zweiter Stapel von übereinanderliegenden Elektrodenschichten angeordnet, die an einem zweiten Kontakt aus dem Grundkörper herausgeführt sind. Der zweite Kontakt auf der zweiten Seitenfläche des Grundkörpers angeordnet. Der zweite Stapel bildet zusammen mit einem Stapel von Elektrodenschichten, die auf einer Stirnfläche aus dem Grundkörper herausgeführt sind, einen zweiten Vielschichtkondensator.

[0013] Zur weiteren Erhöhung der Integrationsdichte ist es vorteilhaft, wenn weitere Vielschichtkondensatoren gebildet sind. Diese weiteren Vielschichtkondensatoren können vorteilhafterweise entlang der gegenüberliegenden Seitenflächen angeordnet sein, wobei die Kontakte jeweils auf gegenüberliegenden Seitenflächen liegen. Die zweiten Kontakte der weiteren Vielschichtkondensatoren können auf einer Stirnfläche des Grundkörpers liegen. Vorteilhafterweise sind die weiteren Vielschichtkondensatoren gebildet aus weiteren Stapeln von übereinanderliegenden Elektrodenschichten. Die weiteren Stapel sind dabei neben dem ersten beziehungsweise neben dem zweiten Stapel von Elektrodenschichten angeordnet und die Elektrodenschichten dieser Stapel sind wiederum auf gegenüberliegenden Seitenflächen des Grundkörpers aus diesem herausgeführt.

[0014] Desweiteren ist es vorteilhaft, wenn der zweite Kontakt eines Vielschichtkondensators von beiden Stirnflächen her kontaktiert werden kann. Dadurch können besondere Schaltungsvarianten realisiert werden, wobei ein Vielschichtkondensator von beiden Seiten her kontaktiert werden kann, beispielsweise zur Bildung einer gemeinsamen Erde mit weiteren Vielschichtkondensatoren.

[0015] In einer Ausführungsform der Erfindung ist jeder im Vielschichtbauelement enthaltene Vielschichtkondensator gebildet mittels eines Stapels von Elektrodenschichten, die beiderseits auf zwei gegenüberliegenden Stirnseiten des Grundkörpers herausgeführt sind.

[0016] Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß ein Kondensatoranschluß, der allen Kondensatoren gemeinsam ist in Richtung des Grundkörpers durch das Vielschichtbauelement durchgeführt werden kann, was wiederum den Aufwand für die äußere Beschaltung des Vielschichtbauelements reduziert.

[0017] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zwei Vielschichtkondensatoren Kontakte aufweisen, die auf gegenüberliegenden Stirnflächen liegen, wodurch beispielsweise eine Erdung nebeneinander liegender Kondensatoren mit einer Stirnfläche und gleichzeitig eine Erdung der auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Vielschichtkondensatoren mit der gegenüberliegenden Stirnfläche möglich wird.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Grundkörper zwei verschiedene Stapel von übereinanderliegenden Elektrodenschichten auf, die auf gegenüberliegenden Stirnseiten aus dem Grundkörper herausgeführt sind. Die beiden Stapel sind elektrisch gegeneinander isoliert. Mit Hilfe dieser Ausführungsform gelingt es, im Vielschichtbauelement integrierte Vielschichtkondensatoren zu Gruppen zusammenzufassen, die jeweils über einen gemeinsamen Kontakt intern miteinander verschaltet sind.

[0019] Beispielsweise können diejenigen Vielschichtkondensatoren einen gemeinsamen Kontakt aufweisen, welche entlang einer Seitenfläche nebeneinander angeordnet sind. Dann enthalten entlang einer Seitenfläche nebeneinander angeordnete Vielschichtkondensatoren einen Stapel von übereinanderliegenden Elektrodenschichten, die nur auf einer Stirnseite aus dem Grundkörper herausgeführt sind.

[0020] Ebenso können auch die entlang der gegenüberliegenden Seitenfläche nebeneinander angeordneten Vielschichtkondensatoren einen Stapel von übereinanderliegenden Elektrodenschichten enthalten, die nur auf der gegen-

überliegenden Stirnfläche aus dem Grundkörper herausgeführt sind.

[0021] Die entlang jeweils einer Seitenfläche angeordneten Vielschichtkondensatoren können jeweils die gleiche Kapazität aufweisen. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung können die Vielschichtkondensatoren auch unterschiedliche Kapazitäten aufweisen. Falls einander gegenüberliegende Kondensatoren die gleiche Kapazität aufweisen, ist es möglich, ein symmetrisches Bauelement zu realisieren.

[0022] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung weisen die entlang der ersten Seitenfläche angeordneten Vielschichtkondensatoren eine größere Kapazität auf, als die entlang der zweiten Seitenfläche angeordneten Vielschichtkapazitäten. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung steigt die Kapazität von entlang einer Seitenfläche angeordneten Kondensatoren in Längsrichtung des Grundkörpers monoton an oder sie fällt monoton ab.

[0023] In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung enthalten die Dielektrikumsschichten ein Keramikmaterial mit Varistoreffekt. In Betracht kommen beispielsweise Keramikmaterialien, die ZnO-Bi oder ZnO-Pr enthalten. Solche Dielektrikumsschichten haben den Vorteil, daß sie neben dem Kondensator noch als weiteres Bauelement einen Varistor in das Vielschichtbauelement integrieren.

[0024] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung können die Dielektrikumsschichten eine Kondensatorkeramik auf der Basis von Bariumtitanat enthalten. Als Dielektrikumsschicht kommt beispielsweise eine sogenannte "COG"-Keramik in Betracht. Ein solches Material wäre beispielsweise eine (Sm, Pa) NdCiO<sub>3</sub>-Keramik. Es kommt aber auch eine "X7R"-Keramik in Betracht, beispielsweise dotiertes Bariumtitanat.

[0025] Der Grundkörper kann eine Grundfläche aufweisen, die kleiner als 2,5 mm<sup>2</sup> ist und dabei mindestens vier Vielschichtkondensatoren enthalten.

[0026] Es ist auch möglich, den Grundkörper so auszubilden, daß seine Grundfläche eine Fläche von maximal 5,2 mm<sup>2</sup> mißt. Dann enthält das Vielschichtbauelement mindestens acht Vielschichtkondensatoren.

[0027] Es ist darüber hinaus auch möglich, die Grundfläche des Grundkörpers so auszubilden, daß sie kleiner als 8 mm<sup>2</sup> ist. Dann können mindestens acht, zehn oder sogar zwölf Vielschichtkondensatoren in das Bauelement integriert werden.

[0028] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

[0029] Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein beispielhaftes elektrisches Vielschichtbauelement in einer schematischen, nicht maßstabgetreuen Darstellung.

[0030] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie II-II des Bauelement aus Fig. 1.

[0031] Fig. 3 zeigt ein Ersatzschaltbild für das Bauelement aus Fig. 1.

[0032] Fig. 4 zeigt ein weiteres beispielhaftes elektrisches Vielschichtbauelement in einem schematischen Längsschnitt.

[0033] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch das Bauelement aus Fig. 4 entlang der Linie V-V.

[0034] Fig. 6 zeigt ein weiteres beispielhaftes elektrisches Vielschichtbauelement in einem schematischen Längsschnitt.

[0035] Fig. 7 zeigt einen Querschnitt des Bauelements aus Fig. 6 entlang der Linie VII-VII.

[0036] Fig. 8 zeigt beispielhaft ein weiteres elektrisches Vielschichtbauelement in einem schematischen Längsschnitt.

[0037] Fig. 9 zeigt einen Querschnitt durch das Bauelement aus Fig. 8 entlang der Linie IX-IX.

[0038] Fig. 10 zeigt ein weiteres beispielhaftes elektrisches Vielschichtbauelement in einem schematischen Längsschnitt.

[0039] Fig. 11 zeigt einen Querschnitt durch das Bauelement aus Fig. 10 entlang der Linie XI-XI.

[0040] Fig. 12 zeigt ein weiteres elektrisches Vielschichtbauelement in einem schematischen Längsschnitt.

[0041] Fig. 13 zeigt ein weiteres beispielhaftes elektrisches Vielschichtbauelement in einem schematischen Längsschnitt.

[0042] Fig. 14 zeigt ein Ersatzschaltbild für ein elektrisches Vielschichtbauelement gemäß Fig. 13 für den Fall, daß für die Dielektrikumsschichten eine Varistorkeramik verwendet wird.

[0043] Fig. 1 zeigt den Grundkörper 1 eines elektrischen Vielschichtbauelements. Das Bauelement ist dabei längs durchgeschnitten und es ist die Draufsicht auf Elektroden-schichten 4 zu sehen, die teils in einer Ebene liegen (markiert mit 51, 52, 53, 54) beziehungsweise teils in einer darunterliegenden, im wesentlichen parallelen Ebene angeordnet sind (markiert mit 50). Die Elektroden-schichten 4 können z. B. aus Ag, Pd, Pt oder auch aus einer Legierung aus Ag und Pt bzw. aus Ag und Pd bestehen bzw. solche Metalle enthalten. Sie können aber auch Cu oder Ni enthalten.

[0044] Es sind Stapel 50, 51, 52, 53, 54 von übereinanderliegenden Elektroden-schichten 4 in einer Draufsicht gezeigt. Die Elektroden-schichten 4 des Stapels 51 sind an der ersten Seitenfläche 61 am ersten Kontakt 81 aus dem Grundkörper 1 herausgeführt. Der Grundkörper 1 weist eine Grundfläche A auf. Die Elektroden-schichten 4 des Stapels 52 sind an einem Kontakt 82 auf der der Seitenfläche 61 gegenüberliegenden Seitenfläche 62 aus dem Grundkörper 1 herausgeführt. Dadurch sind einander gegenüberliegende Vielschichtkondensatoren C1, C2 realisiert. Die Gegenelektroden der Vielschichtkondensatoren C1, C2 werden dabei gebildet durch Elektroden-schichten 4, welche als Stapel 50 übereinanderliegen und welche zu beiden Seiten auf jeder Stirnseite 71, 72 aus dem Grundkörper 1 des Bauelements herausgeführt sind. Die Elektroden-schichten 4 des Stapels 50 sind dabei mit auf den Stirnflächen 71, 72 angeordneten Kontakten 80, 89 elektrisch kontaktiert. Es sind in Längsrichtung neben den Vielschichtkondensatoren C1 und C2 noch die Vielschichtkondensatoren C3 beziehungsweise C4 angeordnet. Die Vielschichtkondensatoren C3 und C4 sind ebenso wie die Vielschichtkondensatoren C1 und C2 gebildet aus Stapeln 53, 54 von übereinanderliegenden Elektroden-schichten 4, die jeweils auf gegenüberliegenden Seitenflächen 61, 62 aus dem Grundkörper 1 herausgeführt sind. Im einzelnen sind die Elektroden-schichten 4 des Stapels 53 mit dem Kontakt 83 auf der ersten Seitenfläche 61 des Grundkörpers 1 kontaktiert. Die Elektroden-schichten 4 des Stapels 54 sind mit dem Kontakt 84 auf der der ersten Seitenfläche 61 gegenüberliegenden Seitenfläche 62 verbunden. Indem die Elektroden-schichten 4 des Schichtstapels 50 eine gemeinsame Gegenelektrode für alle Vielschichtkondensatoren C1, C2, C3, C4 bilden, kann ein Bauelement realisiert werden, für das das in Fig. 3 gezeigte Ersatzschaltbild gilt. Die Vielschichtkondensatoren sind also bereits intern miteinander verschaltet.

[0045] Die Seitenflächen 61, 62 verlaufen entlang einer Längsrichtung. Die Längsrichtung ist durch den Pfeil angegeben.

[0046] In Fig. 2 sind die Schichtstapel 50, 51, 52 in einem Querschnitt zu sehen. Die Elektroden-schichten 4 sind dabei zwischen Dielektrikumsschichten 3 angeordnet. Das erfindungs-gemäße Vielschichtbauelement kann vorteilhafter-

weise hergestellt werden durch Übereinanderstapeln von keramischen Grünfolien und geeigneten Elektroden-schichten, anschließendem Verpressen und Sintern des Schichtstapels. Durch Gemeinsamsinterung wird sowohl eine hohe mechanische Stabilität als auch gute elektrische Eigenschaften realisiert. Die Außenkontakte **81, 82** können beispielsweise mittels Silbereinbrennpaste an den Außenflächen des Grundkörpers **1** realisiert werden. Indem die Kontakte **81, 82** kappenartig über die Seitenflächen **61, 62** greifen, kann ein SMD-fähiges Bauelement realisiert werden. Aus Fig. 2 geht auch hervor, daß die Elektroden-schichten **4** der Schichtstapel **51** und **52** innerhalb des Bauelements elektrisch voneinander isoliert sind. Daher werden zwei verschiedene Vielschichtkondensatoren durch die Schichtstapel **51, 52** gebildet.

[0047] Fig. 4 zeigt ein elektrisches Vielschichtbauelement entsprechend Fig. 1, jedoch mit dem Unterschied, daß die als Gegenelektrode ausgeführten Elektroden-schichten in zwei verschiedenen Schichtstapeln **50, 59** angeordnet sind. Die Elektroden-schichten des Schichtstapels **50** sind dabei auf der ersten Stirnfläche mit einem Kontakt **80** aus dem Grundkörper herausgeführt. Die Elektroden-schichten des zweiten Schichtstapels **59** sind auf der gegenüberliegenden Stirnfläche mit Hilfe des Kontakts **89** aus dem Grundkörper herausgeführt. In Längsrichtung des Bauelements sind die Elektroden-schichten der Stapel **50** und **59** innerhalb des Bauelements elektrisch voneinander isoliert.

[0048] Indem die Vielschichtkondensatoren **C1, C2, C3, C4** mit Hilfe von verschiedenen Stapeln **50, 59** aus Elektroden-schichten gebildet werden, kann eine von Fig. 3 verschiedene Verschaltung der Vielschichtkondensatoren **C1, C2, C3, C4** realisiert werden, was je nach Anwendungsfall zweckmäßig ist.

[0049] Fig. 5 zeigt den Querschnitt von Fig. 4 in analoger Weise zu Fig. 2. Es sind die Stapel **50, 51, 52** von übereinanderliegenden Elektroden-schichten dargestellt.

[0050] Fig. 6 zeigt ein Vielschichtbauelement entsprechend Fig. 1 mit dem Unterschied, daß die Elektroden-schichten der Schichtstapel **51, 53** in der Fläche größer ausgeführt sind, als die analogen Schichtstapel in Fig. 1. Demgegenüber sind die Elektroden-schichten der Schichtstapel **52** und **54** kleiner ausgeführt als die entsprechenden Elektroden-schichten in Fig. 1. Dadurch kann es erreicht werden, daß die Vielschichtkondensatoren **C1** und **C3** eine größere Kapazität aufweisen, als die Vielschichtkondensatoren **C2** und **C4**, was je nach Anwendungsfall für das Vielschichtbauelement von Vorteil ist.

[0051] Fig. 7 zeigt den Querschnitt zu Fig. 6, wobei die Stapel **50, 51, 52** dargestellt sind.

[0052] Fig. 8 zeigt ein Vielschichtbauelement entsprechend Fig. 4 mit dem Unterschied, daß die mit dem gemeinsamen Schichtstapel **50** gebildeten Vielschichtkondensatoren **C1, C3** nicht einander gegenüberliegend sondern entlang einer ersten Seitenfläche **61** nebeneinander angeordnet sind. Dementsprechend sind die mit dem Schichtstapel **59** gebildeten Vielschichtkondensatoren **C2** und **C4** entlang der zweiten Seitenfläche **62** nebeneinander angeordnet. Dies wird realisiert, indem entsprechend gestaltete Vielschichtelektroden einen Stapel **50** bilden, wobei die Elektroden-schichten an der ersten Stirnfläche **71** aus dem Grundkörper **1** herausgeführt sind. In analoger Weise sind Elektroden-schichten, die einen Stapel **59** von Elektroden-schichten bilden, auf der gegenüberliegenden Stirnfläche **72** aus dem Grundkörper **1** herausgeführt. Die Elektroden-schichten der Stapel **50** und **59** sind innerhalb des Vielschichtbauelements allseitig gegeneinander isoliert. Dies geht auch hervor aus Fig. 9, welche einen entsprechenden Querschnitt zeigt, und wo zu erkennen ist, daß die Elektroden-schichten der Stapel

**50** und **59** voneinander isoliert sind, das heißt, daß die Elektroden-schichten in der Mitte des Bauelements unterbrochen sind.

[0053] Fig. 10 zeigt ein Vielschichtbauelement entsprechend Fig. 8, mit dem Unterschied, daß die Elektroden-schichten der Stapel **51** und **53** größer ausgeführt sind, als die entsprechenden Elektroden-schichten in Fig. 8. Weiterhin sind die Elektroden-schichten der Stapel **52** und **54** kleiner ausgeführt als die entsprechenden Elektroden-schichten in Fig. 8. Dadurch wird es erreicht, ein Vielschichtbauelement zu realisieren, bei dem die Kapazitäten der Vielschichtkondensatoren **C1** und **C3** größer sind als die Kapazitäten der Vielschichtkondensatoren **C2** und **C4**.

[0054] Fig. 11 zeigt entsprechend Fig. 9 wieder den dazu gehörigen Querschnitt.

[0055] Fig. 12 zeigt ein weiteres Vielschichtbauelement, das entsprechend Fig. 1 ausgeführt ist, jedoch mit dem Unterschied, daß nicht vier Vielschichtkondensatoren sondern acht Vielschichtkondensatoren **C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8** innerhalb des Bauelements angeordnet sind. Die Vielschichtkondensatoren **C1** bis **C8** sind mit entsprechenden Kontakten **81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88** an den Außenflächen des Grundkörpers verbunden. Die Kondensatoren **C1** bis **C8** sind gebildet mit Hilfe eines Stapels **50** von übereinanderliegenden Elektroden-schichten, die allen Vielschichtkondensatoren **C1** bis **C8** gemeinsam sind. Die Elektroden-schichten des Stapels **50** sind auf beiden einander gegenüberliegenden Stirnseiten des Grundkörpers **1** mit Kontakten **80, 89** aus diesem herausgeführt.

[0056] Fig. 13 zeigt ein Vielschichtbauelement entsprechend Fig. 12 mit dem Unterschied, daß die Kapazität der Vielschichtkondensatoren **C7, C5, C3, C1** in dieser Reihenfolge stetig abnimmt. Entsprechend nimmt die Kapazität der Vielschichtkondensatoren **C8, C6, C4, C2** in Längsrichtung des Bauelements zu.

[0057] Fig. 14 zeigt ein Ersatzschaltbild für ein Vielschichtbauelement nach Fig. 12 für den Fall, daß für die Dielektrikumsschichten eine Varistorkeramik verwendet wird. Dann entsteht gemäß Fig. 14 ein Bauelement mit Varistoren **V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8**, welche durch eine gemeinsame Mittelelektrode **9** miteinander verschaltet sind.

[0058] Durch Verwenden eines geeigneten Keramikmaterials für die Dielektrikumsschichten wird aus dem Vielschichtkondensator ein Vielschichtvaristor. Ebenso können durch Auswahl geeigneter Keramikmaterialien für die Dielektrikumsschichten noch weitere Vielschichtbauelemente realisiert werden, so daß die vorliegende Erfindung nicht beschränkt ist auf Vielschichtkondensatoren im strengen Sinne, sondern lediglich darauf, daß ein keramisches Vielschichtbauelement nach der Bauweise der Vielschichtkondensatoren, das heißt also durch kammartig ineinandergreifende flächenartige Elektrodenstrukturen gebildet ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Grundkörper
- 2 Stapel
- 3 Dielektrikumsschicht
- 4 Elektroden-schicht
- 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 Stapel
- 61, 62 Seitenfläche
- 71, 72 Stirnfläche
- 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 Kontakt
- C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 Vielschichtkondensator
- V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8 Vielschichtvaristor
- A Grundfläche
- 9 Mittelelektrode

1. Vielschichtbauelement
  - mit einem Grundkörper (1) enthaltend einen Stapel (2) aus übereinanderliegenden Dielektrikumsschichten (3) mit dazwischenliegenden Elektrodenschichten (4),
  - bei dem der Grundkörper (1) entlang einer Längsrichtung verlaufende, gegenüberliegende Seitenflächen (61, 62) und mindestens eine Stirnfläche (71, 72) aufweist,
  - mit einem ersten Vielschichtkondensator (C1), dessen erster Kontakt (81) auf der ersten Seitenfläche (61) angeordnet ist und dessen zweiter Kontakt (80) auf einer Stirnfläche (71) angeordnet ist,
  - und mit einem zweiten Vielschichtkondensator (C2), dessen erster Kontakt (82) auf der zweiten Seitenfläche (62) angeordnet ist und dessen zweiter Kontakt (80) auf einer Stirnfläche (71) angeordnet ist.
2. Vielschichtbauelement nach Anspruch 1, bei dem weitere Vielschichtkondensatoren (C3, C4) entlang der Seitenflächen (61, 62) angeordnet sind, deren erste Kontakte (83, 84) auf gegenüberliegenden Seitenflächen (61, 62) liegen und deren zweite Kontakte (80, 89) auf einer Stirnfläche (71, 72) liegen.
3. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem der zweite Kontakt eines Vielschichtkondensators (C1, C2, C3, C4) von beiden Stirnflächen (71, 72) her kontaktiert werden kann.
4. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem zwei Vielschichtkondensatoren (C1, C2) zweite Kontakte (81, 89) aufweisen, die auf gegenüberliegenden Stirnflächen (71, 72) angeordnet sind.
5. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
  - bei dem ein erster Vielschichtkondensator (C1) gebildet ist aus einem ersten Stapel (51) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4), die an einem ersten Kontakt (81) auf einer ersten Seitenfläche (61) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind,
  - und aus einem Stapel (50) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4), die auf einer Stirnfläche (71) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind,
  - und bei dem ein zweiter Vielschichtkondensator (C2) gebildet ist aus einem zweiten Stapel (52) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4), die an einem zweiten Kontakt (82) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind, der auf der zweiten Seitenfläche (62) angeordnet ist,
  - und aus einem Stapel (50) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4), die auf einer Stirnfläche (71) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind.
6. Vielschichtbauelement nach Anspruch 4, bei dem weitere Vielschichtkondensatoren (C3, C4) gebildet sind aus weiteren, neben dem ersten und dem zweiten Stapel (51, 52) von Elektrodenschichten (4) angeordneten Stapeln (53, 54) von Elektrodenschichten (4), die auf gegenüberliegenden Seitenflächen (61, 62) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind.
7. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem ein Vielschichtkondensator (C1, C2, C3, C4) gebildet ist mittels eines Stapels (50) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4), die beider-

- seits auf zwei gegenüberliegenden Stirnseiten (61, 62) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind.
- 8. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 4 bis 6, mit zwei Stapeln (50, 59) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4), die auf gegenüberliegenden Stirnseiten (71, 72) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind.
- 9. Vielschichtbauelement nach Anspruch 8, bei dem entlang einer Seitenfläche (61) nebeneinander angeordnete Vielschichtkondensatoren (C1, C3) einen Stapel (50) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4) enthalten, die nur auf einer Stirnseite (71) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind.
- 10. Vielschichtbauelement nach Anspruch 9, bei dem entlang der gegenüberliegenden Seitenflächen (62) nebeneinander angeordnete Vielschichtkondensatoren (C2, C4) gebildet sind, enthaltend einen Stapel (59) von übereinanderliegenden Elektrodenschichten (4), die nur auf der gegenüberliegenden Stirnfläche (72) aus dem Grundkörper (1) herausgeführt sind.
- 11. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 9, bei dem die entlang jeweils einer Seitenfläche (61, 62) angeordneten Vielschichtkondensatoren (C1, C3; C2, C4) die gleiche Kapazität aufweisen.
- 12. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 11, bei dem die entlang der ersten Seitenfläche (61) angeordneten Kondensatoren (C1, C3) eine größere Kapazität aufweisen als die entlang der zweiten Seitenfläche (62) angeordneten Kondensatoren (C2, C4).
- 13. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 10, bei dem die Kapazität von entlang einer Seitenfläche (61) angeordneten Vielschichtkondensatoren (C1, C3, C5, C7) in Längsrichtung des Grundkörpers (1) monoton steigt oder fällt.
- 14. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem die Dielektrikumsschichten (3) ein Keramikmaterial mit Varistoreffekt enthalten.
- 15. Vielschichtbauelement nach Anspruch 14, bei dem die Dielektrikumsschichten (3) ZnO-Bi oder ZnO-Pb enthalten.
- 16. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem die Dielektrikumsschichten (3) eine Kondensatorkeramik auf der Basis von Bariumtitanat enthalten.
- 17. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem der Grundkörper (1) eine Grundfläche (A) aufweist, die kleiner ist als  $2,5 \text{ mm}^2$  und der mindestens vier Vielschichtkondensatoren enthält.
- 18. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem der Grundkörper (1) eine Grundfläche (A) aufweist, die kleiner als  $5,2 \text{ mm}^2$  ist und der mindestens acht Vielschichtkondensatoren enthält.
- 19. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem der Grundkörper (1) eine Grundfläche (A) aufweist, die kleiner als  $8 \text{ mm}^2$  ist und der mindestens acht, zehn oder zwölf Vielschichtkondensatoren enthält.
- 20. Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 19, bei dem die Elektrodenschichten (4) Ag, Pd, Pt, Cu, Ni oder eine Legierung aus Ag und Pd oder aus Ag und Pt enthalten.

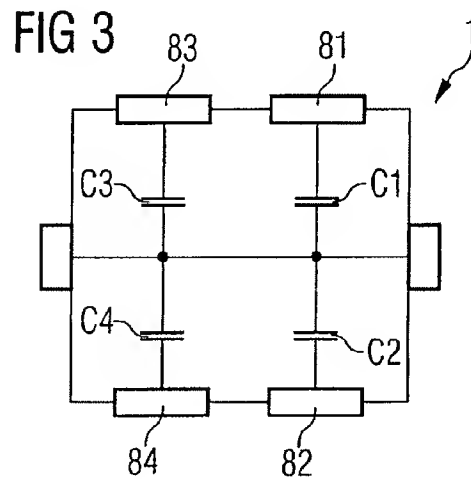
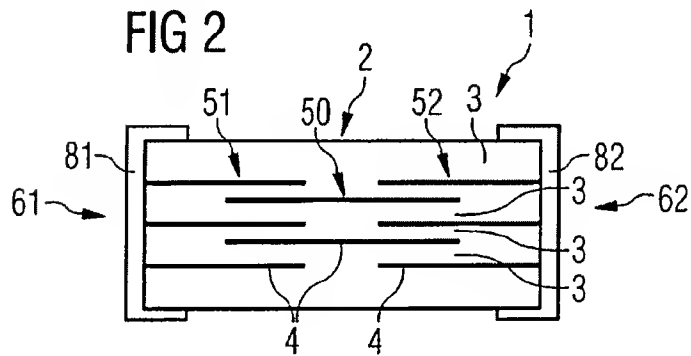
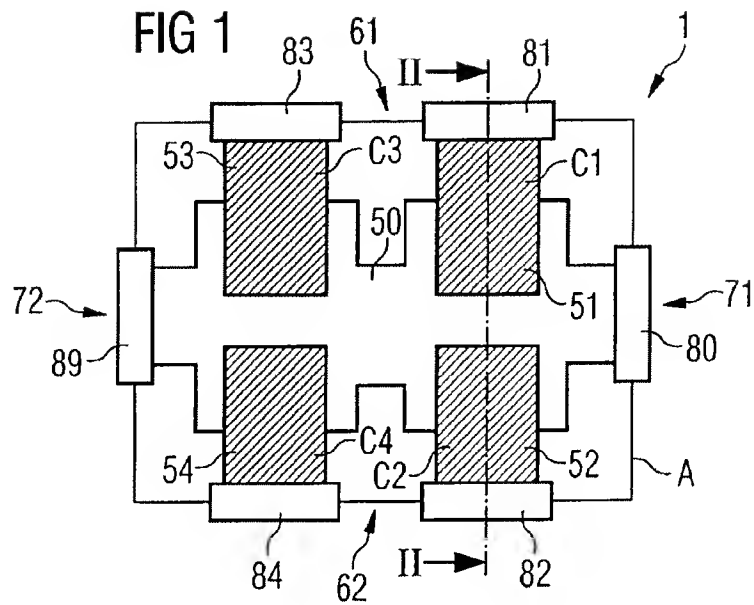


FIG 4

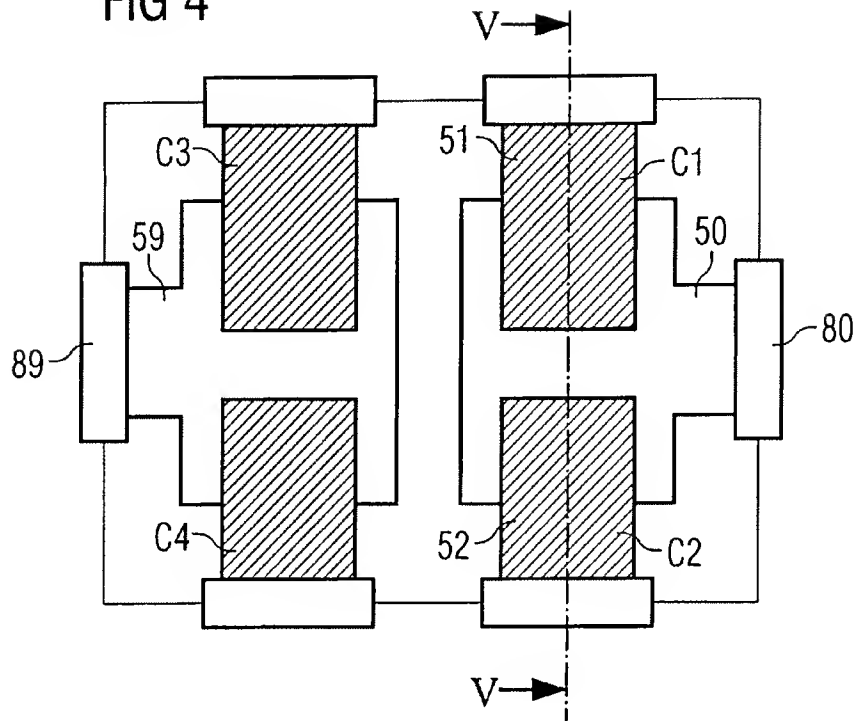


FIG 5

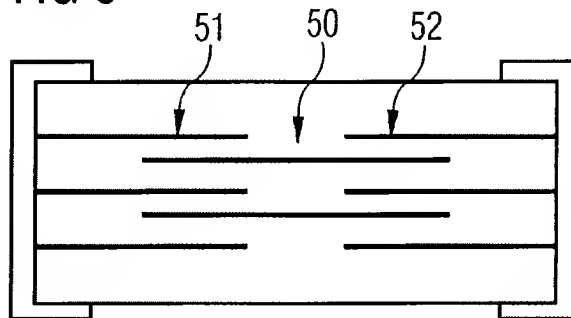




FIG 6

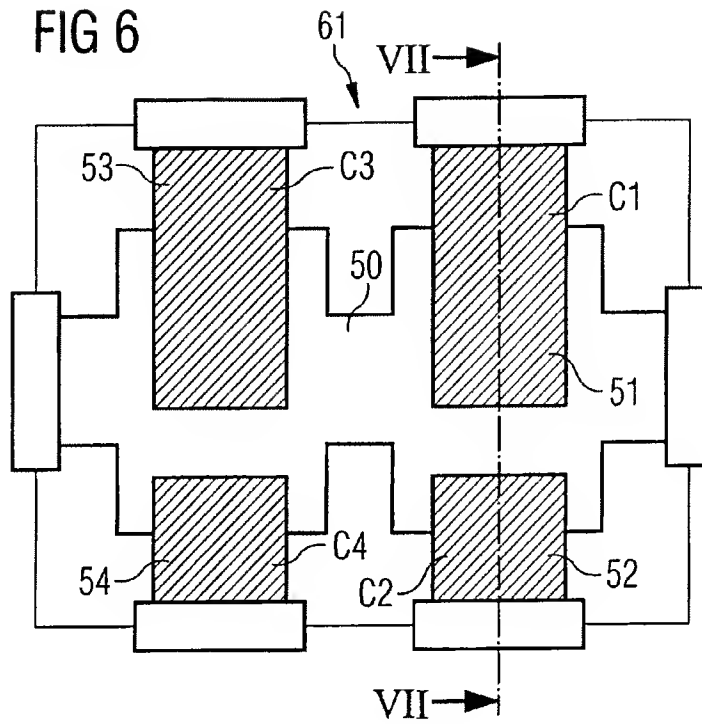
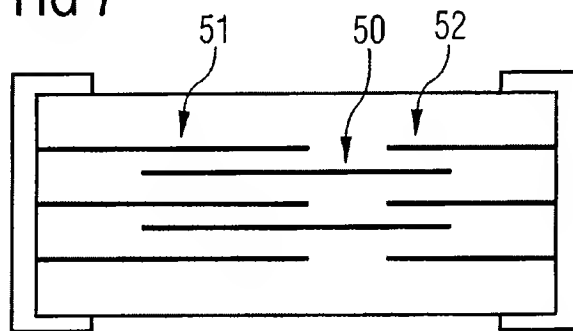
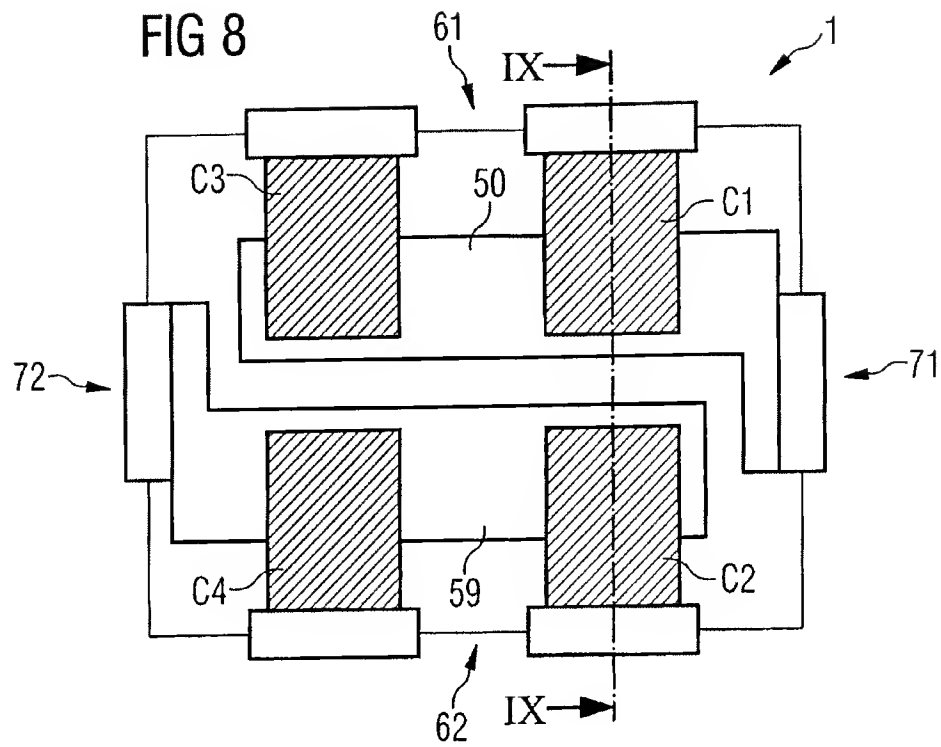


FIG 7





**FIG 9**

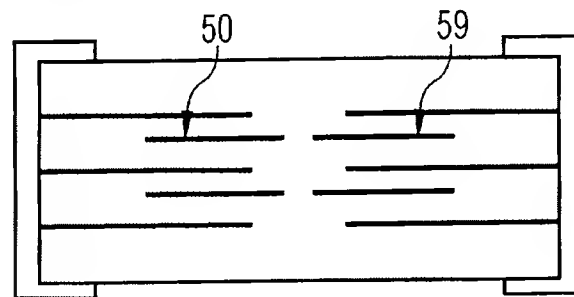


FIG 10

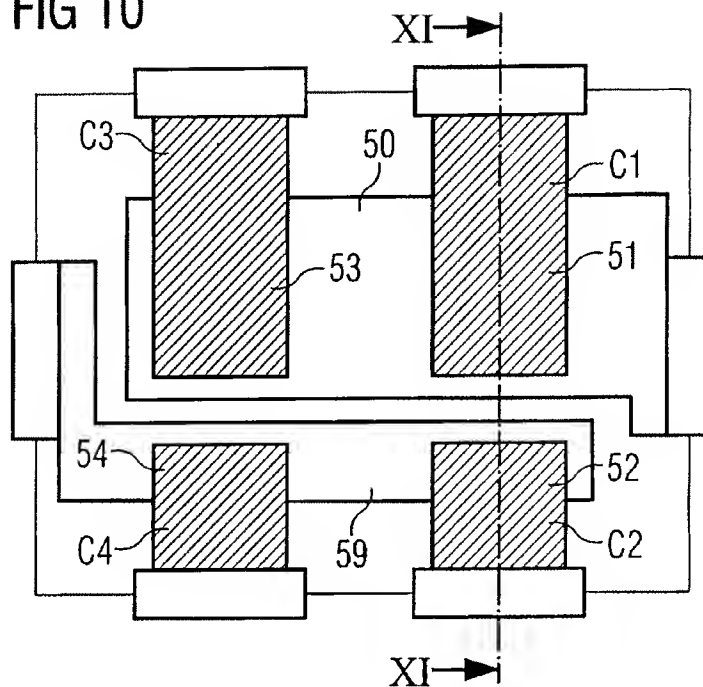


FIG 11

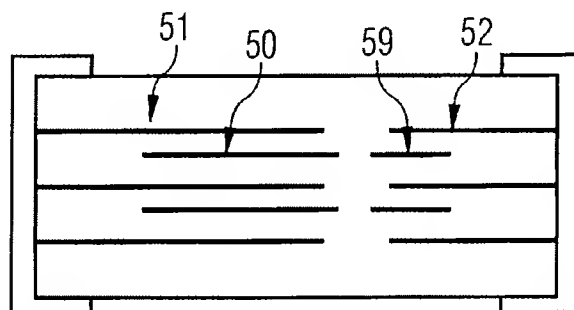


FIG 12

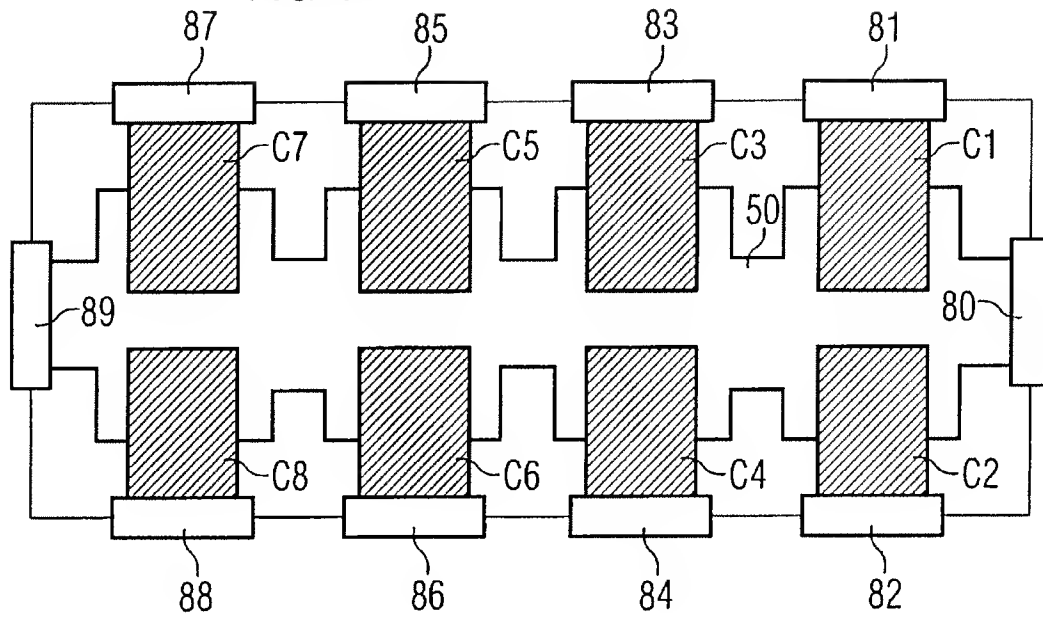


FIG 13

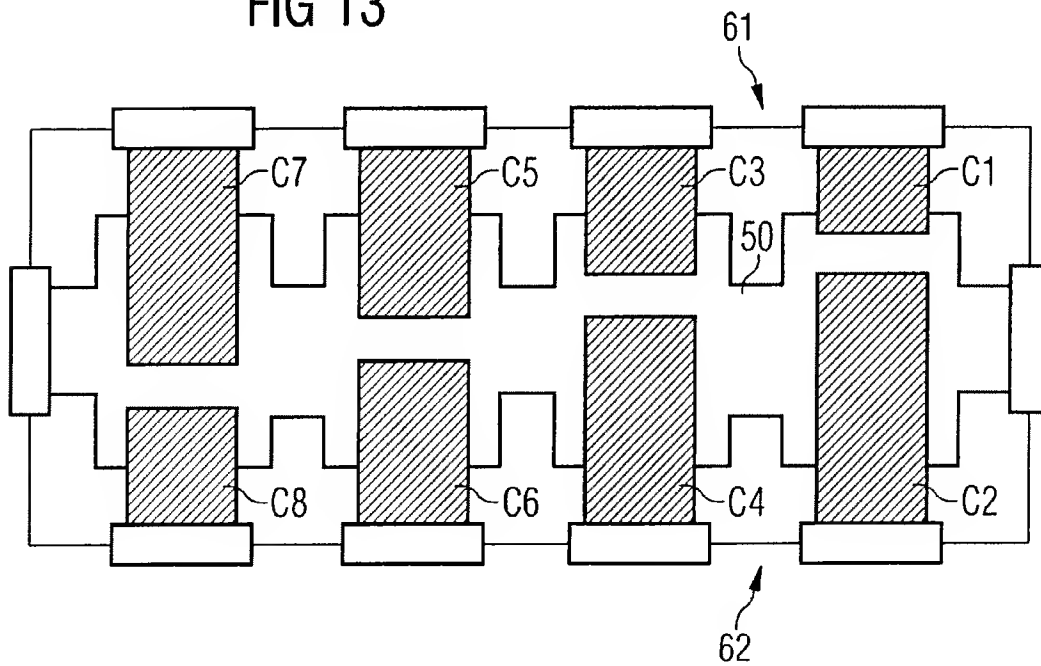


FIG 14

